

LEVADURA SACCHAROMYCES Y HARINA DE YUCA PARA CERDOS EN CRECIMIENTO Y CEBARASGOS DE COMPORTAMIENTO

A. Pazo¹, Y. Balbis², P. Lezcano³, M. Castro³ y J. Ly³

¹ Grupo Empresarial Agroindustrial MINAZ Cienfuegos. Aguada de Pasajeros, Cuba

² Laboratorio Provincial de Diagnóstico y Epizootiología Veterinarios. Cienfuegos, Cuba

³ Instituto de Ciencia Animal. Apartado 24, San José de las Lajas, Cuba
email: plezcano@ica.co.cu

RESUMEN

Se estudiaron 110 cerdos en crecimiento y ceba del cruce comercial Duroc x Yorkshire/Landrace con un peso promedio de 25 kg que se distribuyeron en dos tratamientos a razón de 11 animales/corral y cinco réplicas por tratamiento de acuerdo con un diseño completamente aleatorizado. Se compararon rasgos de comportamiento de animales alimentados o no con 30% de un alimento integral confeccionado con ingredientes localmente disponibles: harina de yuca, afrecho de trigo y crema de levadura saccharomyces en la proporción 2:2:1 en base fresca, al que se adicionó 2.5% de una zeolita natural cubana.

El alimento integral contuvo como promedio 17.1% de proteína bruta. Se encontró que la incorporación del alimento integral a la dieta determinó en 120 días de prueba, un incremento significativo ($P<0.05$) en el peso final, 95.3 y 99.1 kg, la ganancia diaria, 585 y 620 g, y la eficiencia en la conversión alimentaria, 4.1 y 3.7 kg MS/kg de aumento, de los animales.

Se sugiere que al mezclar la harina de yuca, el salvado de trigo y la crema de levadura saccharomyces en proporciones de 2:2:1 en base fresca, y ser utilizado en un 30% del total a suministrar, se logra un alimento integral capaz de ser empleado en la alimentación de cerdos en crecimiento y ceba incluidos en convenios porcinos de producción.

Palabras claves: cerdos, rasgos de comportamiento, levadura saccharomyces, harina de yuca, zeolita natural cubana

Título corto: Levadura saccharomyces y harina de yuca para cerdos en ceba

SACCHAROMYCES YEAST AND CASSAVA ROOT MEAL FOR FATTENING PIGS. PERFORMANCE TRAITS

SUMMARY

A total of 110 growing-fattening pigs, from the commercial, Duroc x Yorkshire/Landrace cross and averaging 25 kg were allotted into two treatments, at a rate of 11 animals/pen and five replications per treatment. Performance traits were compared when animals were fed on a diet containing or not an integral feedstuff prepared with locally available ingredients: cassava root meal, wheat bran and saccharomyces yeast in the proportion of 2:2:1 fresh basis plus 2.5% of a Cuban natural zeolite.

The integral feedstuff contained 17.1% crude protein on average. It was found that the inclusion of this feedstuff to the diet determined a significant ($P<0.05$) increase in final weight, 95.3 and 99.1 kg, daily gain, 585 and 620 g, and feed conversion efficiency, 4.1 and 3.7 kg DM/kg gain, of animals after 120 days on test.

It is suggested that when cassava root meal, wheat bran and saccharomyces yeast in cream form are mixed in the proportions of 2:2:1 fresh basis for being used at a rate of 30% of ration, and integral feedstuff is obtained which is capable to be used for growing and fattening pigs included in pig production agreements.

Key words: pigs, performance traits, saccharomyces yeast, cassava root meal, Cuban natural zeolite

Short title: Saccharomyces yeast and cassava root meal for fattening pigs

INTRODUCCIÓN

La crisis económica mundial agravó considerablemente la situación alimentaria hasta en los países desarrollados. En el mundo la densidad poblacional es cada vez mayor siendo necesario para ello la búsqueda de alternativas que satisfagan las demandas nutricionales crecientes de la población. Es por ello que se aboga por producciones agrícolas y ganaderas sostenibles teniendo en cuenta las condiciones existentes y los recursos disponibles de los diferentes países (Ortiz et al 2011). Dentro de la creciente demanda de proteína animal, la porcicultura se desarrolla por las ventajas que facilita esta especie en lo rentable y viable económicamente, convirtiéndose en un eslabón fundamental para la obtención de alimentos proteicos a corto y mediano plazo (Morales 2010).

Cuba no puede sostener un sistema de alimentación sobre la base de alimentos convencionales (maíz, trigo y soya), debido a los precios que estos alimentos alcanzan en el mercado mundial por la alta demanda para el consumo humano y su uso para la obtención de agrocombustibles, por otro lado desarrollar estos cultivos requieren de tecnologías de alto costo donde se incluyen los fertilizantes, pesticidas y combustibles. Sin embargo, en los países tropicales existen cultivos de elevado rendimiento y menores exigencias tecnológicas, como es la yuca, el boniato, el sorgo, el girasol, el palmiche, et cetera, y se han diseñado tecnologías para producir carne de cerdo de manera que se obtenga un producto con menor costo (Pérez et al 2008; Galindo et al 2011).

La producción de cerdos en Cuba estuvo limitada debido a la situación económica producida por el período especial. Actualmente esta producción se vio favorecida por el plan de inversiones del 2006-2015 para llegar en el 2015 a la cifra de 300 000 t de carne de cerdo en canal anualmente. Para lograr esta producción es necesario un total de 1 200 miles de t de alimentos por año, de los cuales más del 50% son concentrados importados, cuyo precio en el mercado fluctúa mucho en dependencia de factores como el clima, los fenómenos naturales y la situación económica de los países exportadores, entre otras (Mederos 2006).

El objetivo de este trabajo consistió en evaluar el comportamiento productivo de cerdos en crecimiento y ceba que consumían un 30% de una mezcla de alimentos con levadura *Saccharomyces cerevisiae*, afrecho de trigo y harina de yuca para cubrir los requerimientos necesarios en la alimentación de cerdos incluidos en los convenios porcinos (Anónimo 2009) de la localidad de Aguada de Pasajeros, municipio de la provincia cubana de Cienfuegos. La información brindada aquí ya fue presentada en otra oportunidad (Pazo 2011).

MATERIALES Y MÉTODOS

Elaboración de la harina integral

Se elaboró un alimento en base a la mezcla de 40% salvado o afrecho de trigo, 40% de crema de *Saccharomyces cerevisiae*, y 20% de harina de yuca, adicionándose zeolita como aditivo a

razón de 2.5 kg/100 kg del producto de acuerdo con una tecnología sui generis (P. Lezcano, 2011; datos no publicados). La levadura en crema estuvo manipulada de acuerdo con el procedimiento referido por Lezcano y Díaz (2003). Todos estos ingredientes fueron secados al sol sobre una superficie plana y limpia durante 36 horas, al hacer una capa con una altura aproximada de cinco cm; luego fueron molinados y homogenizados adecuadamente para obtener la harina integral. Esta harina fue confeccionada en un solo lote para ser utilizada durante la prueba de comportamiento que se llevó a cabo con cerdos. Las características de la mezcla se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Características de la harina integral preparada localmente

Ingrediente	Composición, g/100 g		Contribución, por ciento	
	Base fresca	Base seca	MS	Nx6.25
Levadura				
saccharomyces ¹	39.0	7.80	11.6	3.94
Harina de yuca	19.5	17.55	21.1	0.52
Afrecho de trigo	39.0	31.20	52.2	6.79
Zeolita natural cubana	2.5	2.50	2.5	-
Total	100.0	59.05	92.4	11.25

¹ En crema

El nuevo alimento confeccionado localmente fue muestreado convenientemente durante cinco ocasiones en el transcurso de la prueba de comportamiento efectuada, para obtener muestras representativas con vistas a determinar su composición química de acuerdo con procedimientos reconocidos (AOAC 2006), mientras que el pH se midió con un electrodo de vidrio, y el peso específico, mediante la determinación del peso de un volumen de muestra. Las características de la composición química en muestras representativas tomadas conformadas al azar de este concentrado preparado localmente aparecen en la tabla 2.

Tabla 2. Composición química de la harina integral preparada durante el experimento

Índice	Valor, %
n	5
Materia seca	88.70
En base seca, %	
Cenizas	7.82
Materia orgánica	92.18
Fibra bruta	5.04
Proteína bruta, Nx6.25	17.10
Proteína verdadera	12.56
Ca	0.76
P	0.75
pH	5.4
Peso específico, kg/m ³	370

Determinación de rasgos de comportamiento en cerdos

Se estudiaron 110 animales en crecimiento y ceba del cruce comercial Duroc x Yorkshire/ Landrace con un peso promedio inicial de 25 kg, que se distribuyeron en dos tratamientos a razón de 11 animales/corral y cinco réplicas por tratamiento, y se empleó para su distribución, un diseño completamente aleatorizado. Los corrales formaban parte de un establo abierto, con piso de losas.

El alimento se distribuyó dos veces al día, mañana y tarde, de acuerdo con los requerimientos nutricionales recomendados por el NRC (1998). Se dispuso de suficiente frente de comedero para el consumo de todos al mismo tiempo y el agua se suministró ad libitum las 24 horas del día mediante tetinas de succión. La escala de alimentación que se usó en la prueba se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Norma de suministro diario de alimento por cerdo (base fresca)
En kg/día

Días	Pienso B ¹	Miel final	Pienso Experimental ²
0-30	2.0	0.4	2.4
31-60	2.2	0.5	2.6
61-90	2.4	0.6	2.8
91-120	2.6	0.8	3.0
Promedio	2.3	0.6	2.7

¹ Alimento concentrado suministrado por la empresa porcina a los poricultores, e incluye vitaminas y elementos trazas según recomendaciones del NRC (1998)

² Comprende 30% de la harina integral con raíces de yuca, levadura *saccharomyces* y afrecho de trigo más 70% de pienso B

Los animales en experimento fueron pesados al comienzo y al finalizar la crianza, fue controlado el consumo de alimento así como la incidencia de entidades patológicas relacionadas con el sistema digestivo.

Los datos fueron contrastados por la técnica del análisis de varianza (Steel et al 1998) y se utilizó el paquete estadístico de InfoStat (Balzarini et al 2001) para el procesamiento de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El nuevo alimento, bajo las condiciones de almacenamiento utilizadas no mostró síntomas aparentes de descomposición ni rechazo por parte de los cerdos, lo que permitió mantener una adecuada cobertura en la alimentación de los cerdos durante toda la etapa. A través de todo el periodo experimental que duró 120 días, los animales no presentaron problemas o anomalías como diarreas, falta de apetito u otras incidencias.

En la tabla 4 aparece el comportamiento de los animales. Como puede apreciarse la crianza porcina mejora significativamente ($P<0.05$) los indicadores productivos a partir de la utilización del 30% del nuevo alimento; la conversión

disminuyó en 0.4 kg MS/ kg PV y la ganancia de peso vivo aumentó en 35 g/día. El valor para la conversión alimentaria alcanzado en la dieta experimental es muy similar al informado por Mederos et al (1996) y López y Leyva (2002) y tiene valores por encima de los hallados por Marrero et al (2005) al evaluar una dieta a base de cabecilla de arroz como principal fuente de energía y dos dietas combinando la cabecilla de arroz con miel final de caña obteniendo valores de 2.89, 3.42 y 3.28 kg MS/kg de aumento, respectivamente.

Tabla 4. Rasgos de comportamiento en cerdos cebados con alimentos disponibles localmente

	Alimento integral, % ¹		EE ±
	-	30	
n	55 ²	55	-
Días en prueba	120	120	-
Peso, kg			
Inicial	25.0	24.9	0.4
Final	95.3	99.1	0.6*
Aumento	70.3	74.2	-
Consumo, kg MS/día	2.40	2.29	0.06
Ganancia diaria, g	585	620	4*
Conversión, kg MS/kg aumento	4.10	3.69	0.94*

¹ Afrecho de trigo, harina de yuca y crema de levadura *saccharomyces* (2:2:1 en base fresca) con 2.5% de zeolita natural cubana

² El análisis de varianza se efectuó a razón de cinco réplicas que consistían en 11 animales /réplica

* $P<0.05$

Con respecto al incremento del peso vivo los valores están por encima de los obtenidos por Migdal (2000), Lezcano y Castañeda (2000), López y Leyva (2002) y Solano et al (2010) al alimentar cerdos a base de pienso comercial con 10% de cáscara de cacao, sustitución parcial de pienso por residuos proteicos de la destilería de alcohol, uso del pienso B más derivados de la caña de azúcar y alimentación de cerdos con crema de levadura *saccharomyces* y miel de caña, respectivamente. Otros autores como Figueroa (1996) y González (2003) en condiciones experimentales han obtenido ganancias de peso de 665 y 617 g/día al sustituir concentrados por levadura *saccharomyces* con miel rica y harina de batata ó boniato.

Resulta de importancia destacar que los resultados obtenidos garantizan la ceba porcina en los convenios que actualmente representa más del 80% de la carne de cerdo producida en Cuba. Como bien se sabe, la empresa porcina garantiza hasta el momento el 70% de la comida y el productor tiene que producir el 30% restante de los alimentos. En los momentos actuales las disponibilidades de mieles de caña de azúcar para alimento de cerdos están muy limitadas, pues la estrategia es dirigir esta fuente energética hacia la producción de alcohol donde la viabilidad económica es superior.

Otras variantes que pueden aplicar los productores porcinos es la siembra de cultivos de elevado rendimiento y menores exigencias tecnológicas que permitan cubrir los requerimientos nutritivos del cerdo. Según Rodríguez (2010), existen

variedades de yuca y boniato con altos rendimientos que no son muy demandadas para el consumo humano y bien pueden suplir esta necesidad. También es destacable en el estudio que se expone aquí, el empleo de la crema de levadura *saccharomyces*, que es una excelente fuente proteica para aquellos lugares donde existen destilerías de alcohol. Este recurso alimentario también aporta minerales y es fuente de vitaminas del complejo B (Lezcano et al 2010). El tercer ingrediente de la harina integral que se evaluó en este trabajo, el afrecho de trigo, es relativamente abundante en Cuba, debido a que es un subproducto de la producción de harina de trigo, que se fabrica corrientemente en el país (García y Figueroa 1989).

La ganancia media diaria y el peso vivo logrado en 120 días es satisfactorio para este tipo de crianza, más si se tiene en cuenta que una parte de los alimentos empleados no son importados y de un costo inferior a la soya y el maíz. (Rodríguez 2010)

Se sugiere que al mezclar la harina de yuca, el salvado de trigo y la crema de levadura *saccharomyces* en proporciones de 2:2:1 en base fresca, y ser utilizado en un 30% del total a suministrar, se logra un alimento integral capaz de ser empleado en la alimentación de cerdos en crecimiento y ceba para convenios porcinos, tal como es común en condiciones de producción de cerdos a pequeña y mediana escala en Cuba (Anónimo 2009).

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a los integrantes de la Cooperativa Campesina de Créditos y Servicios, Aguada de Pasajeros, en Cienfuegos, por la ayuda brindada en el transcurso del trabajo experimental aquí descrito.

REFERENCIAS

Anónimo. 2009. Tecnologías y Procedimientos para la Crianza Porcina con Alimentos Nacionales. Anexo 4. Instituto de Investigaciones Porcinas. La Habana, p 145-147

AOAC, 2006. Official Methods of Analysis (18ava edición). Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Washington. District of Columbia, pp

Balzarini, G.M., Casanoves, F., Di Rienzo, I.A., González, A. y Robledo, C.W. 2001. InfoStat, Manual de Usuario. Versión 1. Software Estadístico. Universidad de Córdoba. Córdoba (Argentina), pp 311

Figueroa, V. 1996. Producción Porcina con Cultivos Tropicales y Reciclajes de Nutrientes. Editorial Academia, La Habana, pp192

Galindo, J., Sánchez, D R., Ayala, M.A. y Merlos, T.M. 2010. Comportamiento productivo y rendimiento en canal de cerdos en finalización adicionando a su dieta dos niveles de ractopamina. In: Seminario Internacional de Porcicultura

Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978 959 7208 07 5

García, A. y Figueroa, V. 1989. Descripción tecnológica de la producción de subproductos de molinería cubanos y su composición bromatológica. Ciencia y Técnica en la Agricultura. Serie Ganado Porcino, 12(2):27-42

Lezcano, P. y Castañeda, S. 2000. Sustitución parcial del pienso por residuos proteicos de la destilería de alcohol para cerdos en ceba. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 34:333-345

Lezcano, P., Castro, M., Mora, L.M. y Rodríguez, Y. 2010. Cómo incrementar el alimento animal para sustituir importaciones en animales monogástricos. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978 959 7208 07 5

Lezcano, P. y Díaz, J.B. 2003. Tecnología de procesamiento y utilización de los residuos proteicos de las destilerías de alcohol en la especie porcina. In: VII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos (R. Santos, J.C. Segura y L. Sarmiento, editores). Mérida, p 47

López, J.L. y Leyva, L. 2002. Sustitución del pienso B de ceba por subproductos y derivados de la industria azucarera en la alimentación de cerdos en crecimiento. Revista de Producción Animal, 14(1):13-16

Marrero, L., Silveira, E. y García, E. 2005. Evaluación de sistemas de alimentación porcina a partir de fuentes energéticas de producción nacional. REDVET, 5(6):1-10

Mederos, C. 2006. Proyección de la producción porcina en Cuba hasta el 2015. In: Actas de la Reunión Técnica de Expertos. Instituto de Investigaciones Porcinas. Punta Brava, versión electrónica disponible en disco compacto

Mederos, C.M., Figueroa, V., Macías, M., Prieto, N. y Martínez, R.M. 1996. Respuesta de cerdos en crecimiento-ceba al uso de la torta de girasol en dieta basada en miel B de caña de azúcar con bajos niveles de proteína. In: V Congreso de la Organización Iberoamericana de Porcicultura. La Habana, p 44

Migdal, W. y Sitote, A. 2000. Efecto de la cáscara de cacao en el crecimiento de cerdos. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 34:34-31

Morales, J. 2010. Actividad probiótica de una mezcla de bacterias acidolácticas y un hidrolizado enzimático (*Saccharomyces cerevisiae*) sobre parámetros productivos en crías porcinas. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978 959 7208 07 5

NRC. 1998. Nutrient Requirements of Domestic Animals. Nutrient Requirements of Swine. National Academy Press. Washington, pp 189

Ortiz, A., Martí, M., Valdivié, M. y Leyva, C. 2011. Utilización de la harina de frutos del árbol del pan (*Artocarpus altilis*) en

dietas para cerdos en ceba. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 45:145-150

Pazo, A. 2011. Evaluación de una mezcla de alimentos alternativos para cerdos en crecimiento y ceba. Tesis MSci. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, pp

Pérez, M., Mederos, C.M., Piloto, J.L., Domínguez, P.L., García, A., y Diéguez, F.J. 2008. Estudio diagnóstico de la cadena productiva del cerdo en Cuba. Versión electrónica disponible en el sitio:
<http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/viencuent/valdiviachu.htm>

Rodríguez, S. 2010. La producción de raíces y tubérculos, una alternativa viable, para la alimentación de cerdos. In: Seminario Internacional de Porcicultura Tropical. La Habana, versión electrónica disponible en disco compacto ISBN 978 959 7208 07 5

Solano, S., Miranda, M., Ramírez, R., Guerra, J., Rondón, G. y Mercedes, C. 2010. Crema de levadura saccharomyces y miel de caña como alimento de cerdos en crecimiento y ceba. Revista Electrónica Granma Ciencia, 14(2), versión electrónica disponible en el sitio:
http://www.grciencia.granma.inf.cu/vol14/2/1010_14_:de4a7.pdf

Steel, R.G.D., Torrie, J.H. y Dickey, M. 1997. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical Approach. McGraw and Hill Book Company In Company (segunda edición). New York, pp 666